

REPÈRES POUR LA FORMATION ET L'ÉVALUATION

CAP Réparation des Carrosseries

CAP Peinture des Carrosseries

Bac Pro Réparation des Carrosseries

Annexe 1

Organisation pédagogique de la formation en AFSM

ANALYSE FONCTIONNELLE, STRUCTURELLE EN CARROSSERIE.

1.1. Relations Savoirs-Compétences

Les référentiels des diplômes de la filière CAP Réparation des Carrosseries et BAC PRO Réparation des carrosseries définissent les liens entres les divers savoirs et les compétences.

Extrait du référentiel du CAP concernant le Savoir S1

C.A.P. REPARATION DES CARROSSERIES		S1 ANALYSE FONCTION-NELLE ET STRUCTU-RELLE
C1 – Communiquer		
C 1.3	Collecter les données techniques	
	C131 Collecter les données nécessaires à l'intervention prévue	▨
	C132 Se tenir informé des évolutions techniques	▨
C 1.4	Restituer le véhicule	
	C141 Signaler les anomalies constatées	▨
	C143 Renseigner les documents de suivi	▨
C2 - Préparer		
C 2.1	Préparer l'intervention et organiser le poste de travail	
	C211 Préparer le véhicule à l'intervention	▨
	C212 Agencer le poste de travail avec ses équipements	▨
	C213 Mettre en poste le véhicule	▨
C3 - Réaliser		
C 3.1	**Déposer, démonter, remonter, reposer les éléments**	
	C311 Déposer, reposer les éléments de sellerie et de verrouillage	▨
	C312 Débrancher, rebrancher les composants des systèmes électriques, hydrauliques et pneumatiques	▨
	C313 Appliquer une procédure de réinitialisation des indicateurs de défaut et de maintenance	▨
	C314 Désassembler, assembler ajuster les éléments amovibles et inamovibles	▨
C 3.2	**Réparer les éléments**	
	C321 Remettre en forme les éléments détériorés	▨
	C322 Protéger contre la corrosion	▨
	C323 Assurer l'étanchéité	▨
	C325 Remplacer les vitrages	▨
C 3.3	**Contrôler les structures**	
	C331 Appliquer une procédure de contrôle des trains roulants	▨
	C332 Appliquer une procédure de contrôle des soubassements	▨
C4 - Evaluer		
C 4.1	**Evaluer la qualité**	
	C411 Contrôler la qualité de son intervention	▨

Extrait du référentiel du BAC PRO concernant le Savoir S1

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL RÉPARATION DES CARROSSERIES		**S1** **ANALYSE FONC-TIONNELLE ET STRUCTURELLE**
C1 – Communiquer – S'informer		
C 1.6	Rendre compte au client ou à la hiérarchie	
C2 – Traiter – Décider – Organiser		
C 2.1	Collecter, analyser les informations techniques et réglementaires	
C 2.2	Analyser les systèmes mis en œuvre	
C3 Diagnostiquer		
C 3.1	Contrôler l'état géométrique des structures et des trains roulants	
C 3.2	Diagnostiquer l'état géométrique des structures	
C4 Réaliser – Mettre en conformité		
C 4.1	Déposer – Reposer les éléments	
C 4.3	Remettre en conformité la structure du véhicule.	
C 4.4	Remettre en état les systèmes mettant en œuvre des énergies.	

1.2. Les pôles d'activités (rappels)

Les pôles d'activités sont identifiés en fonction de typologies basées :

- ***sur des structures et des solutions techniques,***
- ***sur des démarches méthodes et savoir-faire,***
- ***sur des phénomènes et des comportements.***

1.3. Définition des pôles d'activités – Liaisons centres d'intérêt

Typologies	identifications des pôles d'activités	Centres d'Intérêt en réparation des carrosseries									
		Accueil, réception et restitution	Remise en forme et réparation	Remplacement : d'éléments amovibles	Remplacement : d'éléments inamovibles	Remise en ligne	Contrôles - diagnostics des carrosseries	Contrôles - diagnostics des systèmes électroniques embarqués	Connaissance du véhicule	Connaissance de l'atelier et de l'environnement professionnel	Protection recouvrement
Etude des structures et des solutions techniques	**Assemblages**	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒		▒
	Guidages	▒		▒	▒				▒		▒
	Etanchéité	▒	▒	▒	▒			▒	▒		▒
	Chaîne cinématique (constituants, transmission et transformation de mouvement)	▒		▒	▒		▒		▒	▒	▒
	Relation produit procédé matériaux	▒	▒	▒	▒	▒			▒		▒
Etude des démarches, méthodes et savoir-faire.	**Analyse fonctionnelle (outils et descripteurs)**	▒		▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	
	Analyse structurelle (morphologie de surfaces et volumes, liaisons-interactions, outils de représentation, spécifications)	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒	▒
	Analyse mécanique (modélisations : cinématique, actions mécaniques)			▒		▒	▒				
Etude des phénomènes et des comportements	**Comportement cinématique**	▒		▒			▒				
	Comportement statique			▒		▒	▒				
	Résistance des matériaux		▒	▒	▒	▒					
	Dynamique énergétique						▒			▒	

1.4. Les activités

Une décomposition des Pôles d'Activités en Activités donnant les limites d'objectifs et les indicateurs d'évaluation est proposée dans cette annexe pour les niveaux IV et V (pages 7 à 19).

Ces activités seront du niveau de : l'identification (I), la transcription (T), l'analyse (A) et l'étude des comportements (E).

1.5. Proposition d'organisation d'un cycle

Il est évident que les cycles de formation s'adapteront au calendrier de formation (périodes en centre de formation) et devront tenir compte d'une coordination pluridisciplinaire (notions d'antériorités et de pré-requis). La proposition de cycle de formation est basée sur 5 semaines.

1.6. Développement de l'enseignement

Pour un Bac Pro en 3 ans

<u>Première année de formation :</u>

En 1ère année, l'enseignement sera organisé en référence aux centres d'intérêts. Cet enseignement inclura des activités de ***travaux dirigés***, de ***travaux pratiques***, de ***synthèses des connaissances*** et, éventuellement, *de* ***cours***.

Le but des travaux pratiques, est de faciliter l'acquisition des savoirs et savoir-faire par une activité pratique où les élèves sont constamment en mesure de faire le lien entre les objets réels et leur représentation 2D ou 3D et où ils peuvent effectuer des activités de :

- décomposition fonctionnelle et structurelle de matériels existants ;
- identification et caractérisation des composants ;
- montage et démontage (permettant de mieux appréhender l'agencement des différentes pièces ainsi que les procédures d'assemblage, de réglage et de maintenance) ;
- utilisation des maquettes numériques à des fins de simulation ou d'édition ;
- exploitation de documents techniques.

L'organisation des TP se fait autour d'un ou deux pôles d'activités pour chaque cycle de TP.

<u>Exemples de supports et de TP :</u>

Support : Portes et systèmes de lève-vitres.

A partir de portes ayant pour chacune, un système de lèvre vitre avec la documentation technique associée (Revue technique, manuel de réparation)

• *TP1 : Démontage, observation de l'agencement, identification des systèmes - des composants, des liaisons, des guidages, étanchéité, remontage.*

• *TP2 : A l'aide d'une assistance informatique, identification des composants, modélisation cinématique, simulation et caractéristiques de fonctionnement, ainsi que respect des procédures d'interventions en maintenance*

Support : Liaisons des ouvrants à la carrosserie.

A partir de carrosseries ou de structures équipées d'ouvrants avec la documentation technique associée (Revue technique, manuel de réparation)

• *TP : Démontage, observation de l'agencement, identification des systèmes - des composants, des liaisons, des guidages, étanchéité, remontage.*

Deuxième année de formation

En 2e année, les séances de TP permettent d'aborder des aspects techniques et théoriques plus élaborés dans lesquels la phase d'analyse sera plus développée. Ces séances auront pour but :

- de collecter, dans un dossier technique fourni, les supports nécessaires à la résolution d'une problématique ;
- d'identifier les paramètres d'intervention ou de réglage ;
- de justifier par une analyse rigoureuse, une procédure d'intervention ;
- de rédiger des comptes-rendus professionnels.

Support : Les toits escamotables – toits ouvrants.

- TP : Analyse de fonctionnement, analyse des liaisons à la carrosserie, étude de l'étanchéité, étude des possibilités de réglage, étude des procédures d'intervention.

Support : Les systèmes d'éclairage adaptatif.

- TP : Analyse de fonctionnement, analyse des liaisons, étude des possibilités de réglage et d'intervention.

Troisième année de formation

En 3e année, les séances de TP, permettent d'aborder des systèmes plus complexes faisant apparaître des connexions avec des systèmes mettant en œuvre des énergies.

En s'appuyant sur des analyses et sur l'exploitation de documentations techniques, ces séances auront pour but :

- de collecter, dans un dossier technique fourni, les supports et les informations nécessaires à la résolution d'une problématique ;
- de proposer, par une analyse rigoureuse, une procédure d'intervention ;
- de mesurer des paramètres d'entrée et de sortie ;
- de repérer des « points faibles » ou des « zones à risques » ;
- de rechercher des causes de dysfonctionnement ;
- de rédiger des comptes-rendus professionnels.

	ACTIVITES		Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
	Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Assemblage	S114 & S121	**RECONNAÎTRE** les différentes pièces composant un ensemble ou un sous-ensemble	X				Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un sous-ensemble réel, ou de sa représentation 2D et perspective. *Ce travail peut être écrit ou oral et se limite à la lecture.*	l'apprenant est capable de reconnaître l'enveloppe d'une pièce d'un système, d'identifier la frontière entre les pièces ainsi que les surfaces (formes et dimensions) en contact.	X		X		Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa modélisation volumique de sa représentation 2D et perspective ou d'un schéma technologique. *Ce travail peut être écrit ou oral.*	L'apprenant est capable de reconnaître l'enveloppe de l'ensemble des pièces composant un système, d'identifier la frontière entre les pièces ainsi que les surfaces (formes et dimensions) en contact.
	S113 & S114	**DONNER** la typologie des surfaces en contact.	X						X					
	S114 & S132	**IDENTIFIER** les mobilités entre les pièces en contact.	X					l'apprenant est capable d'indiquer si les pièces sont fixes ou s'il existe un mouvement de l'une par rapport à l'autre (translation ou rotation).	X	X	X	X		Le mouvement (aucun, rotation, translation, composé) est parfaitement défini dans le repère orthonormé.
	S114	**DECRIRE** le caractère des liaisons dans une solution constructive.	X					le caractère particulier de la liaison est identifié (complète/partielle, rigide/élastique, permanente/démontable, directe/indirecte).	X	X	X			Le caractère particulier de la liaison est identifié (complète/partielle, rigide/élastique, permanente/démontable, directe/indirecte). l'apprenant pourra remplir un graphe caractérisant la liaison.
	S114 & S117	**IDENTIFIER** les différentes solutions technologiques et composants mis en œuvre pour une liaison complète (encastrement)	X					chaque liaison est reconnue, et décrite.	X		X		idem ci dessus. les solutions techniques seront celles définies par le S114 du référentiel. la transcription pourra se faire sous forme littérale	Chaque liaison est reconnue, et décrite (nombre, dimension, procédé…)
	S114	**ENONCER** les conditions de mise en œuvre d'une liaison complète à respecter							X	X	X			La mise en œuvre est connue ainsi que les procédures de sécurité.
	S114 & S13	**IDENTIFIER** les causes de rupture d'une liaison complète.							X	X	X	X	l'activité se limitera à des sollicitations simples :cisaillement, traction, flexion .	Les causes sont identifiées une remédiation est proposée.

		ACTIVITES	Niveau de formation											
			CAP						**BAC PRO**					
		Principales connaissances abordées	**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**	**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**
Guidages	S114	**DIFFERENCIER** les guidages en rotation et les guidages en translation (de type prismatique).	X				Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un sous-ensemble réel, ou de sa représentation 2D et perspective. *Ce travail peut être écrit ou oral et se limite à un travail de lecture.*	Le mouvement et ses limites sont reconnus	X		X		Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa modélisation volumique de sa représentation 2D et perspective, d'un schéma technologique ou cinématique. *Ce travail peut être écrit (littérale, schéma, graphe…) ou oral.* les solutions techniques seront celles définies par le S114 du référentiel.	Le mouvement est parfaitement défini dans le repère orthonormé.
	S113 & S114 & S117	**DONNER** la typologie des surfaces en contact, les matériaux utilisés et la solution associée au guidage.	X					Identification des surfaces de chaque pièce intervenant dans le guidage est effectuée.	X	X	X	X		L'apprenant est capable de reconnaître l'enveloppe de chaque pièce intervenant dans un guidage, d'identifier la frontière entre ces pièces ainsi que les surfaces (formes, dimensions, qualités et matériaux) en contact.
	S114 & S117 & S13	**IDENTIFIER** les causes de défaillance.							X	X	X	X		Les causes sont connues et énumérées en fonction de la situation décrite. Une remédiation est proposée.
	S112 & S114	**DECRIRE** les opérations de maintenance et les procédures associées.	X				Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un sous-ensemble réel, ou de sa représentation 2D et perspective. *Ce travail peut être écrit ou oral et se limite à un travail de lecture.*	L'apprenant est capable d'associer une opération de maintenance à la liaison (graissage…)	X	X	X			L'apprenant est capable de renseigner une partie d'un graphe de montage/démontage. il connaît les règles de montage des roulements. les notions de graissage. Il connaît les règles de sécurité qui s'appliquent.

<table>
<tr><th rowspan="3" colspan="3">ACTIVITES</th><th colspan="14">Niveau de formation</th></tr>
<tr><th colspan="7">CAP</th><th colspan="7">BAC PRO</th></tr>
<tr><th>I</th><th>T</th><th>A</th><th>E</th><th>limite d'objectif</th><th colspan="2">indicateurs d'évaluation</th><th>I</th><th>T</th><th>A</th><th>E</th><th>limite d'objectif</th><th colspan="2">indicateurs d'évaluation</th></tr>
<tr><th></th><th colspan="2">Principales connaissances abordées</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th colspan="2"></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th colspan="2"></th></tr>
<tr><td rowspan="4">Étanchéité</td><td>S115</td><td>RECONNAITRE les différents types d'étanchéité (directe/indirecte, statique/dynamique en rotation ou en translation).</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="2">Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa représentation 2D et perspective</td><td colspan="2">L'apprenant est capable de reconnaître et de nommer les types d'étanchéité.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td rowspan="4">Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa modélisation volumique de sa représentation 2D et perspective, d'un schéma technologique ou cinématique.

Ce travail peut être écrit (littéral, schéma, graphe…) ou oral.

Les solutions techniques seront celles définies par le S115 du référentiel</td><td colspan="2">L'apprenant est capable de reconnaître et de nommer les types d'étanchéité et d'expliquer.</td></tr>
<tr><td>S113 & S115 & S117</td><td>IDENTIFIER et ANALYSER les différentes surfaces fonctionnelles impliquées dans une étanchéité.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">L'analyse se fera au regard des notions de fluide à étancher.</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td><td colspan="2">L'analyse se fera au regard des notions de fluide à étancher, de cinématique, de matériaux, de températures et d'état de surface.</td></tr>
<tr><td>S113</td><td>PROPOSER une solution constructive adaptée</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td colspan="2">En fonction des éléments fournis l'apprenant est capable d'indiquer à l'écrit ou à l'oral la solution constructive adaptée au type d'étanchéité souhaitée et aux surfaces fonctionnelles impliquées.</td></tr>
<tr><td>S113</td><td>CONNAÎTRE et DECRIRE les opérations de maintenance, les procédures associées et les opérations de contrôle qualité.</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td>Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa représentation 2D et perspective</td><td colspan="2">L'apprenant est capable d'associer une opération de maintenance à la fonction.</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td></td><td colspan="2">L'apprenant est capable de renseigner une partie d'un graphe de montage/démontage. il connaît les règles de montage des joints. les notions de graissage. Il connaît les procédures de contrôle qualité.</td></tr>
</table>

Chaine cinématique (constituants, transmission et transformation de mouvement)	ACTIVITES		Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
	Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
	S116	**IDENTIFIER** dans une chaîne cinématique un constituant (pompes, moteurs,..)	X				Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa représentation 2D et perspective, d'un schéma technologique. *Ce travail peut être écrit (littéral, schéma, graphe…) ou oral.*	L'apprenant est capable à partir d'une chaîne cinématique et d'une documentation d'identifier un composant.	X	X			Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa modélisation volumique de sa représentation 2D et perspective, d'un schéma technologique ou cinématique. *Ce travail peut être écrit (littéral, schéma, graphe…) ou oral.* Les solutions techniques seront celles définies par le S116 du référentiel	L'apprenant est capable à partir d'une chaîne cinématique et/ou d'une documentation d'identifier un composant.
	S112 & S114 & S116	**ASSOCIER** au composant sa fonction dans la chaîne cinématique	X					L'apprenant est capable à partir d'une documentation d'associer la fonction d'un composant.	X	X				L'apprenant est capable à partir d'une documentation d'associer la fonction d'un composant.
	S116	**EXTRAIRE** d'une documentation les caractéristiques d'utilisation							X	X				L'apprenant est capable en utilisant la documentation de définir les caractéristiques d'utilisation du composant.
	S116	**EXTRAIRE** d'une documentation les caractéristiques de montage							X	X				L'apprenant est capable en utilisant la documentation de définir les caractéristiques de montage du composant
	S116	**ASSOCIER** une procédure de montage lors d'une intervention.							X	X	X			L'apprenant est capable en utilisant la documentation d'associer la procédure d'intervention lors du montage.
	S116	**EXTRAIRE** d'une documentation les caractéristiques de réglage							X	X				L'apprenant est capable en utilisant la documentation de définir les caractéristiques de réglage du composant
	S116	**ASSOCIER** une procédure de réglage lors d'une intervention.							X	X	X			L'apprenant est capable en utilisant la documentation d'associer la procédure d'intervention lors du réglage.
	S116	**ASSOCIER** la loi de transmission de mouvement							X	X	X			L'apprenant est capable en se limitant à des cas simples d'associer la loi de transmission de mouvement.
	S116	**CONNAÎTRE** et **DECRIRE** les opérations de maintenance, les procédures associées et les opérations de contrôle qualité.	X				Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel. *Ce travail peut être écrit ou oral.*	L'apprenant est capable d'associer au mécanisme l'opération de maintenance de niveau 1 correspondant.	X	X	X			L'apprenant est capable de décrire les opérations de maintenance et d'associer une procédure d'intervention.

	ACTIVITES		**Niveau de formation**											
			CAP						**BAC PRO**					
	Principales connaissances abordées		**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**	**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**
Relation produit- procédé- matériaux	S113 & S117	**IDENTIFIER** le matériau associé au produit	x				Il s'agit de retrouver : - la nature, - le procédé, - le type de protection - les spécifications - la dureté et la résistance du matériau.	Les caractéristiques sont identifiées à partir d'un document technique.	X	X	X		Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un ensemble ou sous-ensemble réel, de sa modélisation volumique de sa représentation 2D et perspective, d'un schéma technologique ou cinématique. *Ce travail peut être écrit (littéral, schéma, graphe…) ou oral.* Les solutions techniques seront celles définies par le S116 du référentiel	L'apprenant est capable à partir d'une nomenclature, d'une codification sur la pièce (avec la norme associée) d'identifier le matériau associé au produit.
	S113 & S117	**IDENTIFIER** le procédé de mise en œuvre (traitements compris)	X						X	X	X			L'apprenant est capable d'identifier et de décrire le procédé de mise en œuvre.
	S117	**IDENTIFIER** le type de protection de surface réalisée	X						X	X				L'apprenant est capable d'identifier et décrire le type de protection anticorrosion.
	S113 & S117	**EXTRAIRE** les spécifications dimensionnelles et géométriques (tolérances, état de surface)	X						X	X				L'apprenant est capable à partir d'une documentation d'extraire les spécifications.
	S113 & S117	**EXTRAIRE et DECRIRE** les caractéristiques physiques et mécaniques	X						X	X				L'apprenant est capable de citer les caractéristiques principales du matériau
	S117	**ASSOCIER** un traitement anticorrosion	X				A partir d'une documentation technique. L'étude est limitée au domaine de la réparation.	Le traitement associé correspond aux préconisations du constructeur.	X	X	X			L'apprenant est capable de justifier le traitement anticorrosion.
	S117	**ASSOCIER** les caractéristiques techniques d'assemblages à la forme et au matériau							X	X	X			L'apprenant est capable d'associer une technique d'assemblage et les spécificités lors d'une remise en conformité.
	S113 & S117	**ASSOCIER** les contraintes ou les spécificités liées à la remise en conformité.							X	X	X			L'apprenant est capable d'associer une procédure de remise en conformité en intégrant les contraintes liées au matériau (découpe, soudage,…).

	ACTIVITES		Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
	Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Analyse fonctionnelle (outils et descripteurs)	S111	**DEFINIR** l'environnement et les frontières d'un système	X				Toutes les études seront faites à partir d'un système en relation avec le champ professionnel.	L'apprenant est capable d'isoler un système de son milieu	X		X		Il s'agit d'un travail d'exploitation d'un système et de documentation sans attente de création.	L'apprenant est capable d'identifier un système et de reconnaître ses limites.
	S111	**DEFINIR** les flux, les entrées et les sorties d'un système	X					L'apprenant est capable d'identifier dans une liste toutes ses données.	X					Les entrées, les sorties et la valeur ajoutée sont totalement listées.
	S111	**DECOMPOSER** un système en sous systèmes							X					Les interactions entre sous-systèmes sont identifiées.
	S112	**DEFINIR** les fonctions de service d'un produit (principales, contraintes)	X				Toutes les études seront faites à partir d'un système en relation avec le champ professionnel.	Discriminer les fonctions principales et de contraintes.	X					Toutes les fonctions sont listées, les liaisons sont reconnues.
	S112	**DEFINIR** les typologies des fonctions techniques	X					Connaitre la terminologie correspondante (guidage, assemblage, étanchéité…)	X		X			Les fonctions techniques sont citées et justifiées.
	S112	**EXPLOITER** Des descripteurs fonctionnels (Fast de description, SADT…)	X				La transcription se fera sous forme orale ou littérale.	L'apprenant est capable de discriminer les informations	X	X	X		La transcription se fera sous forme orale ou littérale.	L'apprenant est capable d'identifier et d'exploiter les diverses informations des descripteurs.
	S112	**EXPLOITER** des modèles d'analyse							X	X	X	X	Il ne s'agit pas de créer mais d'exploiter (jusqu'à compléter) les modèles définis au S112.	Les modèles d'analyse sont décodés, compris, complétés.

		ACTIVITES	Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
		Principales connaissances abordées	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Analyse structurelle (morphologie de surfaces et volumes, liaisons-interactions, outils de représentation, spécifications	S113	**DEFINIR** la géométrie d'un composant	X	X			La définition se limitera à des surfaces simples.	L'apprenant est capable d'extraire la définition géométrique d'un composant (pièce réelle et/ou documentation 2D).	X	X	X		Les formes d'une pièce (notion de modèle géométrique, approche volumique, surfacique), la situation relative des volumes et surfaces (approche topologique)	L'identification des composantes d'une morphologie (surfaces, volumes et positions relatives) est juste.
	S113	**CARACTERISER** la typologie des surfaces en contact d'une liaison	X				L'étude se limitera aux liaisons pivot, pivot-glissant et glissière	La forme et les dimensions des surfaces sont définies.	X	X	X		Renseignement d'un graphe de contacts	Toutes les surfaces fonctionnelles sont identifiées et caractérisées.
	S113	**DEFINIR** un graphe des liaisons							X	X	X		Renseignement d'un graphe de liaisons	Les liaisons sont identifiées. Les surfaces en contact sont repérées et décrites.
	S111	**DECOMPOSER** un système en sous systèmes							X	X				Les interactions entre sous-systèmes sont identifiées.
	S112	**DEFINIR** les typologies de fonctions techniques	X				La définition se limitera à des fonctions simples.	Les fonctions techniques associées (guidage, étanchéité…) sont reconnues	X	X	X		La définition intégrera l'association de la fonction à la structure du système.	Les fonctions techniques sont citées et justifiées.
	S121	**IDENTIFIER** dans l'arbre de création informatique la génération des entités (volume, surface,…) constitutives d'une fonction technique	X				L'exploitation se limitera à la compréhension de la génération des entités	L'apprenant reconnait dans un arbre de création la génération des entités						La structure d'un arbre de création est comprise. La génération des formes et volumes est connue. L'apprenant est capable de lister les entités constitutives d'une fonction technique.
	S121	**IDENTIFIER** la nature des matériaux, leurs traitements et décoder la désignation à l'aide d'une norme	X				L'identification se limitera à la famille de matériaux (à partir d'un dossier technique)	La famille de matériaux est reconnue	X		X		Exploitation de modèles en relation avec le champ professionnel	L'apprenant est capable à l'aide d'une norme d'identifier un matériau et d'extraire ses caractéristique et ses traitements.
	S121	**IDENTIFIER** et **ANALYSER** les surfaces fonctionnelles							X		X			Surfaces de références et surfaces fonctionnelles sont retrouvées.

Analyse structurelle (morphologie de surfaces et volumes, liaisons-interactions, outils de re-présentation, spécifications

ACTIVITES		Niveau de formation											
		CAP						BAC PRO					
Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
S121	**DECODER** et **TRADUIRE** les côtes et les spécifications géométriques liées aux surfaces et les spécifications fonctionnelles (jeux, ajustements, indications techniques) avec la norme.	X				L'étude se limitera au décodage. Les spécifications seront limitées à la forme et l'orientation. Les indications d'état de surface ne seront pas prises en compte.	Les cotes et spécifications sont retrouvées sur une représentation 2D, la tolérance est identifiée.	X		X		Exploitation de modèles en relation avec le champ professionnel	Les cotes et spécifications sont lues (hors battements) les tolérances sont identifiées et justifiées pour les tolérances dimensionnelles.
S121	**DECODER** une mise en plan, donner le sens de la représentation des différents traits interpréter les différentes annotations	X		X		L'étude se limitera au décodage de pièces seules et de petits sous ensembles.	Les formes sont décodées. Les projections sont reconnues, les annotations et nomenclatures sont reconnues	X	X	X			L'apprenant est capable de lire complètement les informations d'une vue et d'une nomenclature. les règles de correspondance sont parfaitement connues et appliquées
S121	**DECODER** une perspective, un écorché	X						X		X			
S121	**ASSOCIER** une même surface/ un même volume dans plusieurs vues d'une mise en plan	X						X	X	X			
S121	**INVENTORIER** les pièces constitutives d'un sous-ensemble d'un ouvrage	X					les pièces/composants sont nommés.					Exploitation de sous-ensembles cinématiquement équivalents (isocinétiques) ou non.	les pièces/composants sont nommés. Leurs encombrements sont parfaitement reconnus.
S121	**PRODUIRE** un croquis à main levée								X			Limiter à une pièce	La représentation est exploitable.
S121	**LIRE** et **COMPLETER** un schéma de principe, un schéma technologique								X			Le travail se limitera à une représentation/ schématisation partielle à partir de documents ressources.	La schématisation est correcte et réalisée en suivant la norme.
S121	**DECRIRE** une solution constructive à partir d'une représentation volumique ou produit réel	X				Limiter l'étude à un produit réel et une solution technologique simple	La solution est correctement décrite la terminologie utilisée est sur le bon registre professionnel.	X		X		Exploitation de modèles et dessins d'ensembles en relation avec le champ professionnel	La solution est décrite et analysée.
S121	**DECRIRE** une solution constructive à partir d'une mise en plan	X				Limiter l'étude à une solution technologique simple		X		X			
S114 & S115 & S116 & S117 & S121	**IDENTIFIER** avec la norme adaptée les éléments d'un schéma cinématique, d'un schéma pneumatique, hydraulique, électrique.							X		X		Le travail se limitera à la lecture d'une schématisation partielle à partir de documents ressources.	L'identification des éléments suivants est réalisée : - des liaisons entre solide dans un schéma cinématique (en déduire les mouvements relatifs), - des composants utilisés dans un schéma pneumatique (ou hydrauliques si nécessaire), - des composants utilisés dans un schéma électrique.
S121	**PRODUIRE** l'édition d'un document à partir d'un modèle numérique.								X	X		Hors mise en plan.	Le choix de la représentation éditée est judicieux, et permet un travail d'analyse.

		ACTIVITES	Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
	Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Analyse mécanique (modélisation: cinématique, actions mécaniques)	S131	**DEFINIR** les frontières d'isolement d'un système							X	X	X		L'Identification des liaisons associées à un mécanisme lié à la carrosserie. Les liaisons seront considérées parfaites.	L'isolement est parfaitement réalisé.
	S131	**DETERMINER** les entrées et les sorties d'un mécanisme.							X	X	X			Le mouvement de sortie est déterminé.
	S131 & S112 & S114	**IDENTIFIER** les liaisons internes à un mécanisme							X	X	X			Les classes d'équivalence (groupes isocinétiques) sont identifiées. Les mouvements relatifs entre pièces sont reconnus (étude des mobilités). Les liaisons mécaniques sont identifiées. Le graphe de liaison est partiellement renseigné
	S114 & S112	**IDENTIFIER** les différentes actions mises en œuvre.							X	X	X	X	Les phénomènes de frottements et adhérence sont abordés mais non traités par l'apprenant lors de résolutions.	Les actions mécaniques de contact (dont les fluides) et à distance sont reconnues, quantifiées et différentiées. La notion de couple est connue. L'apprenant sait caractériser les différents phénomènes qui s'appliquent.
	S131	**APPLIQUER** une représentation vectorielle							X	X	X	X		La représentation vectorielle des actions mécaniques et/ou des vitesses est maitrisée.
	S131	**MODELISER** les actions mécaniques.							X	X	X	X	Les notions d'isostatisme sont abordées. La modélisation se limitera à des mécanismes isostatiques.	L'apprenant est capable d'identifier le caractère isostatique d'un mécanisme. Il est capable de modéliser un mécanisme isostatique.

	ACTIVITES		Niveau de formation – CAP						Niveau de formation – BAC PRO					
	Principales connaissances abordées		I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Comportement cinématique	S114 & S132	**DETERMINER** les caractéristiques d'un mouvement rectiligne							X	X	X		L'apprenant se limitera à exploiter les résultats sans mettre en œuvre le logiciel de mécanique. Les éléments nécessaires à la modélisation seront étudiés en décomposant la procédure d'analyse. Les études se limiteront à des cas simples du champ professionnel.	L'apprenant est capable de définir tous les éléments nécessaires à une modélisation (trajectoire, vitesse, accélération) qui permettra une exploitation sur un logiciel de mécanique. Le tracé d'une trajectoire est réalisé.
	S132	**DETERMINER** les caractéristiques d'un mouvement circulaire							X	X	X			
	S132	**DETERMINER** les caractéristiques d'un mouvement plan							X	X	X			
	S132	**APPLIQUER** une méthode de résolution.							X	X	X	X		L'apprenant est capable d'appliquer une méthode graphique de résolution (équiprojectivité, CIR…). Il est capable d'appliquer une méthode analytique (champ des vecteurs, vitesse...). L'apprenant est capable de réaliser une composition de vitesses.
	S132	**EXPLOITER** les résultats d'une étude avec un logiciel de mécanique									X			L'apprenant est capable d'interpréter une courbe.

		ACTIVITES	Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
		Principales connaissances abordées	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Comportement statique	S131 & S133	**IDENTIFIER** sur une modélisation fournie les différentes composantes de la représentation vectorielle appliquée à un sous-ensemble.							X	X	X		Les solides seront indéformables. Les systèmes dont on demandera une résolution analytique ou graphique) devront être isostatiques et pourront être ramenés à des systèmes plans.	Les composantes sont identifiées et sont exprimées dans un repère.
	S133	**APPLIQUER** le principe des actions réciproques							X	X	X	X		
	S133	**APPLIQUER** le principe fondamental de la statique.							X	X	X	X	Pour la résolution graphique on se limitera à 3 forces concourantes.	L'apprenant est capable d'écrire les relations du principe fondamental de la statique.
	S133	**DETERMINER** par la méthode graphique de résolution							X	X	X	X		L'apprenant doit être capable de mettre en œuvre une résolution pour déterminer l'ensemble des actions.
	S133	**DETERMINER** par la méthode analytique de résolution							X	X	X	X	Pour la résolution analytique on se limitera à 3 forces parallèles.	
	S133	**EXPLOITER** les résultats d'une étude sur logiciel									X		L'apprenant se limitera à exploiter les résultats sans mettre en œuvre le logiciel de mécanique.	L'apprenant doit être capable d'associer à certaines configurations des valeurs caractéristiques (courbes d'efforts, valeurs maxi, valeurs mini…)

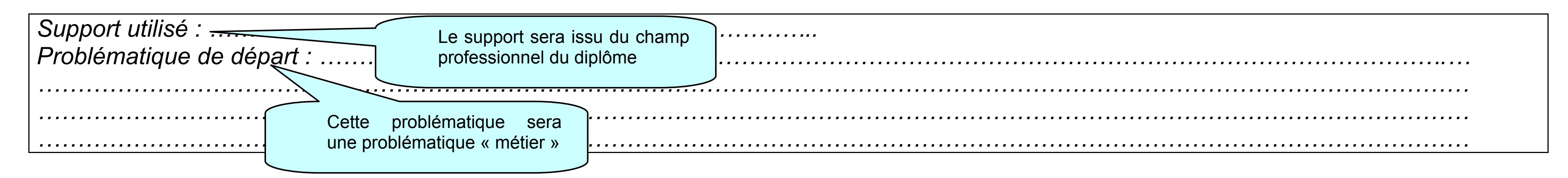
		ACTIVITES	**Niveau de formation**											
			CAP						**BAC PRO**					
		Principales connaissances abordées	**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**	**I**	**T**	**A**	**E**	**limite d'objectif**	**indicateurs d'évaluation**
Résistance des matériaux	S117 & S134	**INTERPRETER** un graphe d'essai de traction							**X**	**X**	**X**	**X**		Les phases de déformations (élastique, plastique) sont reconnues ainsi que les points ou zones critiques et valeurs caractéristiques.
	S117 & S134	**RECHERCHER** dans une documentation les grandeurs qui caractérisent un matériau							**X**	**X**	**X**		La connaissance des caractéristiques des matériaux usuels en carrosserie **(acier, alliages d'aluminium, plastiques, composites)**	L'apprenant est capable d'identifier et de comparer ces grandeurs.
	S134	**IDENTIFIER** les sollicitations et déformations qui s'appliquent sur le composant ainsi que les contraintes liées à ces sollicitations.							**X**				Les sollicitations composées ne seront pas traitées.	L'apprenant fait la différence entre sollicitation, contrainte et déformation. Il identifie la typologie de ces éléments en fonctions des actions mécaniques.
	S134	**VERIFIER** l'aptitude à l'emploi d'une pièce soumise à : - la traction ou compression - le cisaillement - la torsion - la flexion plane simple							**X**	**X**	**X**	**X**	L'étude se fera exclusivement à partir de cas appartenant au champ professionnel. Les calculs se limiteront aux sollicitations de traction, compression, cisaillement ainsi qu'à la recherche à partir des coefficients de sécurité. Pour les autres sollicitations les résultats d'une assistance informatique seront fournis.	L'apprenant et capable de déterminer par calcul les déformations et contraintes dans le cas de la traction, la compression, le cisaillement. Il est capable à partir des résultats d'une simulation de reconnaitre les déformations et contraintes maximales ainsi que les zones critiques.
	S134	**IDENTIFIER** les zones de concentrations de contraintes							**X**		**X**			

		ACTIVITES	Niveau de formation											
			CAP						BAC PRO					
			I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation	I	T	A	E	limite d'objectif	indicateurs d'évaluation
Dynamique énergétique		Principales connaissances abordées												
	S135	**APPLIQUER** les lois de la dynamique à un solide en mouvement							X	X			Pour déterminer une accélération, on se limitera au cas des solides en mouvement uniformément variés de translation ou de rotation autour d'un axe fixe (axe principal d'inertie).	L'apprenant est capable de déterminer la valeur d'une accélération et dans des cas simples de déterminer les efforts dynamiques.
	S135	**APPLIQUER** le principe de conservation de l'énergie							X	X			Déterminer une quantité d'énergie. dans un situation de cas simples.	L'apprenant est capable de déterminer la valeur d'une énergie cinétique, potentielle, de déterminer un travail.
	S135	**DETERMINER** un rendement, une puissance							X	X			Se limiter au contrôle de puissance et rendement des systèmes.	L'apprenant est capable de déterminer la valeur d'une puissance, d'un rendement.

L'ensemble des études sera réalisé à l'aide de l'outil informatique.
On utilisera des simulations dans lesquelles on demandera à l'apprenant de justifier certaines caractéristiques.

Consignes pour la construction de l'épreuve U11 :
On propose aux équipes devant construire une situation d'évaluation dans le cadre de l'épreuve ponctuelle ou CCF la fiche de rédaction (matrice) du synopsis ci-dessous afin de guider les auteurs. Un travail d'analyse pouvant être réalisé en équipe pédagogique permet de retenir l'ordonnancement et l'équilibre du questionnement au regard des savoirs et compétences visés et s'assurer de la cohérence de l'enchainement des questions. Le point de vue retenu devra être dans tous les cas celui du carrossier réparateur et s'appuyer sur des processus de réparation et/ou de maintenance issus de l'entreprise.

Matrice du synopsis de l'épreuve



N°	Activités proposées	Savoirs associés	Niv. Taxo.	Ressources utilisées	Questions et réponses	Résultats attendus
1	**IDENTIFIER** les mobilités entre les pièces en contact.	**S114 & S132**	3			

Tout comme le rappel du niveau taxonomique la liste des savoirs associés permettra de vérifier la cohérence du sujet et son adéquation au référentiel de certification.

Un début de questionnement (et des réponses attendues en rouge pour les activités non graphiques) sera réalisé

Les activités seront choisies dans les objectifs opérationnels (proposition de liste de ces activités dans le document joint) elles seront choisies en tenant compte :
- d'un impératif de cohérence du sujet
- d'un impératif d'équilibre et de variétés de ces activités

Les ressources utilisées seront listées. Des images peuvent être intégrées pour faciliter la lecture du synopsis (voir l'exemple du sujet 0)

Des observations et précisions sur les résultats attendus (voir l'exemple du sujet 0) seront indiquées.